

# Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství

## Okruh „Nauka o kovech“

1. Krystalová struktura kovů a její poruchy, mikrostruktura slitin a metody jejího hodnocení
2. Elastická a plastická deformace kovů, základní mechanické vlastnosti kovů (modul pružnosti, pevnost v tahu, mez kluzu, tažnost, tvrdost) a jejich měření
3. Lomy kovů, únava kovů, tečení kovů za vysokých teplot, zpracování kovových materiálů (odlévání, tváření, prášková metalurgie, tepelné zpracování, spojování, povrchové úpravy)
4. Fázový diagram Fe-Fe<sub>3</sub>C, mikrostruktura a mechanické vlastnosti ocelí, tepelné zpracování ocelí, vliv legujících prvků na vlastnosti ocelí, významné druhy ocelí (pro svařované konstrukce, pro hluboký tah, se zlepšenou obrobiteľností, pro zušlechťování, korozivzdorné, nástrojové atd.)
5. Litiny, vlastnosti a použití slitin významných neželezných kovů (Al, Cu, Zn, Pb, Ni, Ti, Mg, Sn, W, Ag, Au atd.).

## Okruh „Metalurgie a koroze kovů“

1. Základní fyzikálně-chemické veličiny, termodynamický popis metalurgických procesů (diagramy delta G – T, tepelné bilance, rovnováha),
2. Termodynamický popis roztoků kovů, fyzikální a fyzikálně-chemické postupy úpravy surovin,
3. Výroba surového železa a oceli, postupy výroby významných neželezných kovů (Al, Cu, Zn, Pb, Ni, Mg), postupy rafinace kovů.
4. Vlastnosti elektrolytů, elektroodový potenciál, diagramy E-pH, kinetika elektroodových dějů
5. Elektrochemický popis koroze, pasivita, významné druhy koroze (bodová, štěrbinová, působením článků, korozní praskání atd.)
6. Koroze v různých prostředích (atmosféra, půda, průmyslové elektrolyty, plyny za vysokých teplot atd.)
7. Postupy protikorozní ochrany (volba materiálu, povlaky, elektrochemické metody, úprava prostředí).

## Okruh „Fyzikální chemie“

1. Stavové chování plynů; stavová rovnice ideálního plynu, p–V diagram reálné tekutiny, kritické veličiny
2. První a druhá věta termodynamická
3. Práce, teplo, vnitřní energie, entalpie, entropie, Gibbsova energie – definiční vztahy
4. Tepelné kapacity, výpočty tepla při ohřevu látek a při fázových přeměnách
5. Reakční teplo, standardní slučovací entalpie, Hessův a Kirchhoffův zákon
6. Fázové rovnováhy v jednosložkové soustavě, Clapeyronova rovnice, Clausiova-Clapeyronova rovnice, fázový diagram čisté látky
7. Fázové rovnováhy v dvousložkové soustavě, Raoultův zákon, Henryho zákon, fázový diagram kapalina–pára (aplikace Gibbsova fázového zákona a pákového pravidla)
8. Chemická rovnováha jednoduchých reakcí, rovnovážná konstanta, látková bilance, vliv vnějších podmínek na výtěžek reakce
9. Elektrochemické procesy (elektrolytické články – Faradayovy zákony, galvanické články – Nernstova rovnice, standardní potenciál)
10. Chemická kinetika jednoduchých reakcí, řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí prvního a druhého řádu

## Okruh „Anorganická chemie“

1. Periodický zákon a stavba atomů, atom, atomové a hmotnostní číslo. Mol. Atomové orbitály. Klasifikace prvků. Kovy, nekovy, polokovy. Skupinové názvy, s-, p-, d- a f-prvky. Přechodné a nepřechodné prvky. Velikost atomů
2. Iontová a kovová vazba, elektronegativita, oxidační stav. Model iontové vazby, polarizační síla a polarizovatelnost. Vlastnosti iontových sloučenin. Ionty v roztocích, rozpustnost solí. Model kovové vazby. Vlastnosti kovů.
3. Kovalentní vazba, strukturní vzorce. Rezonanční struktury. Polární kovalentní vazba. Polarita molekul. VSEPR, hybridizace AO. Vlastnosti molekulových a kovalentních pevných látek.
4. Vodík, kyslík, vazebné možnosti. Příprava a výroba. Voda, vodíkové můstky. Kyseliny a zásady. Klasifikace oxidů. Peroxidy. Ozónová díra.
5. Halogeny, vzácné plyny, vazebné možnosti, van der Waalovy interakce. Příprava a výroba chloru. Halogenovodíky, halogenidy. Oxidy, oxokyseliny chloru a jejich soli.
6. Síra, vazebné možnosti, struktura síry. Sulfan a sulfidy. Oxid siřičitý. Odsiřování. Kyselina sírová. Peroxo-, thio- a chloroderiváty kyseliny sírové.
7. Dusík, fosfor, vazebné možnosti. Příprava a výroba. Amoniak, fosfan, hydrazin, azoimid. Nitridy, azidy, fosfidy. Oxidy dusíku, kyselina dusitá a dusičná, nitrosloučeniny. Oxidy a oxokyseliny fosforu. Polyfosfáty.
8. Uhlík, křemík a bor, alotropické modifikace uhlíku. Křemík a polovodiče. Vazebné možnosti prvků. Karbidy. Oxidy uhlíku. Skleníkový efekt. Pseudohalogenidy. Oxid křemičitý, křemičitany a silikony. Kyselina boritá
9. Kovy, chemické vlastnosti kovů. Princip výroby důležitých kovů (Fe, Al, Cu, Pb, Zn, Sn, Ni, Ti). Základní struktura koordinačních sloučenin.
10. Nepřechodné a přechodné kovy, vazebné možnosti s-, p- a d- kovů, skupinové trendy, diagonální vztahy, stabilita oxidačních stavů. Kovy, polokovy a nekovy. Důležité sloučeniny Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Hg.